

Auftrag-Nr.: 2211/152

**2. NACHTRAG
ZUR
STATISCHEN BERECHNUNG
Teil 3
STANDSICHERHEITSNACHWEIS
VERBINDUNGSSBAU**

BAUVORHABEN Oberstufe - IGS Schaumburg
Erweiterung Oberstufe

BAUORT Schachtstraße 55
31655 Stadthagen

BAUHERR Landkreis Schaumburg
Jahnstraße 20
31655 Stadthagen

PLANUNG SEP | Architekten
Bockelmann Klaus PartG mbB

Adelheidstraße 18
30171 Hannover

Tel.: 0511 / 28 586-0

Helmut Wiemer
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH
22415 Hamburg · Krohnstieg 41-43 · Telefon 040/ 644 21 03-0
www.wiemer-ingenieure.de

Gliederung

		Position	
		von	bis
Teil 1:	Stand sicherheitsnachweis		
	• <i>Vorbemerkungen</i>	-	
	• <i>Einheitslasten</i>	-	
	• <i>Gebäudeaussteifung</i>	-	
Teil 2:	Stand sicherheitsnachweis		
	• <i>Erweiterungsbau</i>	1	÷ 50
<hr/>			
Teil 3:	Stand sicherheitsnachweis		
	• <i>Verbindungsbau</i>	51	÷ 100

Inhaltsverzeichnis – Teil 3-N2

Bezeichnung	Pos.	Seite
Übersicht		3-N2-0/2
Gliederung		3-N2-0/3
Inhaltsverzeichnis		3-N2-0/4
Vorbemerkungen		3-N2-0/5
Treppengeländer	66-N2	3-N2-1
Schlussblatt		3-N2-13

Vorbemerkungen

Veranlassung

Der nachfolgende 2. Nachtrag zur statischen Berechnung Teil 3 wurde aufgrund folgender, durch den Objektplaner vorgegebenen, Anpassungen erforderlich:

- Änderung des Treppengeländers, Stahltreppe Verbindungsbau

Folgende Positionen entfallen: - keine

Zugehörige Positionspläne

- **Verbindungsbau Grundrisse**

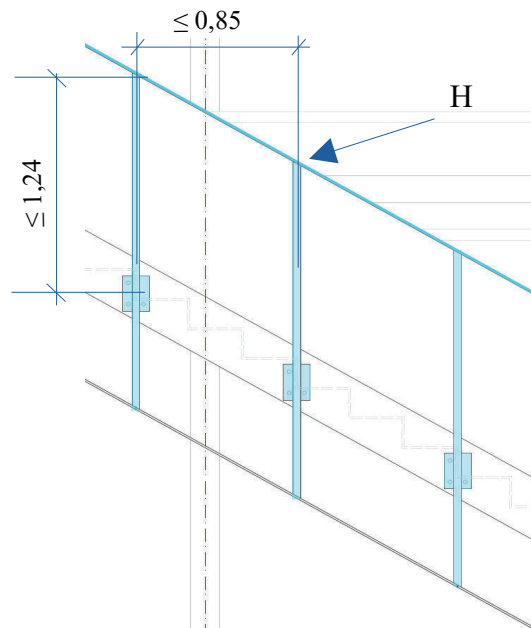
Blatt-Nr. 2211/152-TP - 05-02, Stand 07.10.2026

- **Verbindungsbau Schnitte**

Blatt-Nr. 2211/152-TP - 06-02, Stand 07.10.2026

Pos. 66-N2 Stahlgeländer, Absturzsicherung

System: Geländerpfosten + Holm



Einwirkungen:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| - aus Eigengewicht Konstruktion | $g_k \leq 0,5 \text{ kN/m}$ |
| - aus Holmdruck Kategorie C3 | $q_k \leq 1,0 \text{ kN/m}$ |
| - aus Auflehnlast Kategorie C3 | $q_k \leq 0,15 \text{ kN/m}$ |

Schnittgrößen und Bemessung:

→ siehe EDV-Ausdruck

gewählt:

- Holm Flachstahl FL 70x10mm
- Pfosten RRO 60x40x4 mm
- Anschlussplatte 170x130x10mm
- + 3 Bo. M10 5.6 (Senkkopf)
- alle Bauteile S235JR
- Schweißnähte aw = 3mm

Die Bemessung der Ankerplatte und der Bolzen erfolgt mit einem Dübelprogramm, der Nachweis „Betonversagen“ ist hier nicht relevant und somit nicht zu beachten!

Für Senkkopfschrauben Ø10 5.6 gilt:

zul. $Z_d = 0,63 \times 50 \times 0,58 / 1,25 = 14,6 \text{ kN} \leq 11,6 \text{ kN}$ vorhanden

Position: 66-N2 Geländerpfosten 60x40x4

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

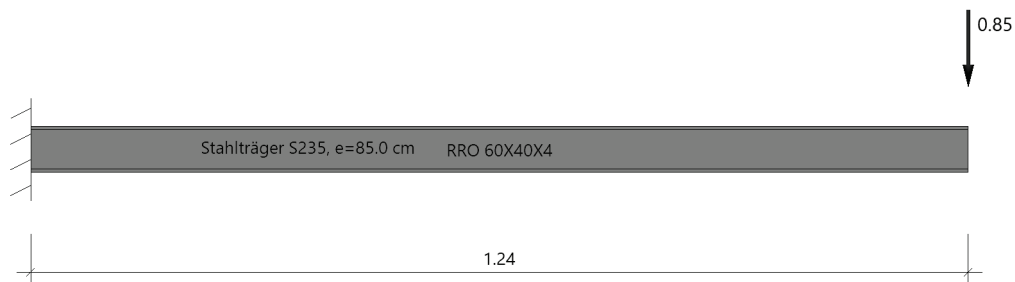
Grundparameter

Stahlträger (e = 85.0 cm) , DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System
Systembild

Maßstab 1 : 10


Material
Material S235

$E_k =$	210000 N/mm ²	$G_k =$	80769 N/mm ²
$\gamma =$	78.50 kN/m ³	$\mu =$	0.30
		$\beta_w =$	0.80
Streckgrenze	$t \leq 40$ mm	$f_{yk} =$	235.00 N/mm ²
Zugfestigkeit	$t \leq 40$ mm	$f_{uk} =$	360.00 N/mm ²

Geometrie
Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
RRO 60X40X4	33	17	11	9	7.2

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	-1	-1

^{*)} -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten
Einzellasten und Momente aus Streckenlasten quer

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
Kragarm rechts	1	kraft	1.24	1.00 kN/m	Kat. C		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 A [m] : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Abstand 0,85 m

Die Lastwerte werden intern mit dem Trägerabstand e = 0.85 m multipliziert.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	Kragarm $l_{eff}/150$
	$\delta_{lim} =$	Felder $l_{eff}/300$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.48	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.93

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}	Lk
ständig/vorübergehend	RRO 60X40X4	Kragarm rechts, $x = 0.00$	1.3	-1.58	0.48		1

Nachweis für maximale Auslastung bei $x = 0.00$ m Lk 1

$N_{pId} = 0.0$ kN	$N_{Rd} = 169.7$ kN
$N_{Ed} = 0.0$ kN	$\eta_N = 0.00$
$M_{y,pId} = -1.58$ kNm	$M_{y,Rd} = 3.28$ kNm
$M_{y,Ed} = -1.58$ kNm	$\eta_{My} = 0.48$
$V_{z,pId} = 1.3$ kN	$V_{z,Rd} = 58.8$ kN
$V_{z,Ed} = 1.3$ kN	$\eta_{Vz} = 0.02$
	$\eta = 0.48$

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0$ cm

Feld	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
Kra re	1.24	0.0	0.8	0.8	0.15	2

Verformungsnachweis - Relativverformung in z Kragarm: $f_{Cd} = l_{eff}/150$

Feld	x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,g}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
Kra re	1.24	1.24	0.00	1.24		0.8	0.8	0.93	0

Feld : Bezeichnung
 x : Koordinate X der berechneten Stelle
 l_{eff} : effektive Länge dieses Abschnittes
 $l_{eff,x0}$: Beginn effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
 $l_{eff,x1}$: Ende effektive Länge dieses Abschnittes (Wendepunkt in Biegelinie)
 $f_{z,g}$: ständiger Anteil der Verschiebung
 $f_{z,Ed}$: Bemessungswert der Verschiebung
 $f_{z,Cd}$: zulässige Verschiebung aus l_{eff}
 η : größte Auslastung der berechneten Stelle
 Lfk : Lastfallkombination

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x Einwirkung [m]	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00 Kat. C: Versammlungsbereiche		0.8	-1.05	

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Anker	Bolzenanker FAZ II Plus 10/20, galvanisch verzinkter Stahl, mit Verfüllscheibe
Rechnerische Verankerungstiefe	57,00 mm
Bemessungsdaten	Nach Herstellerspezifikation

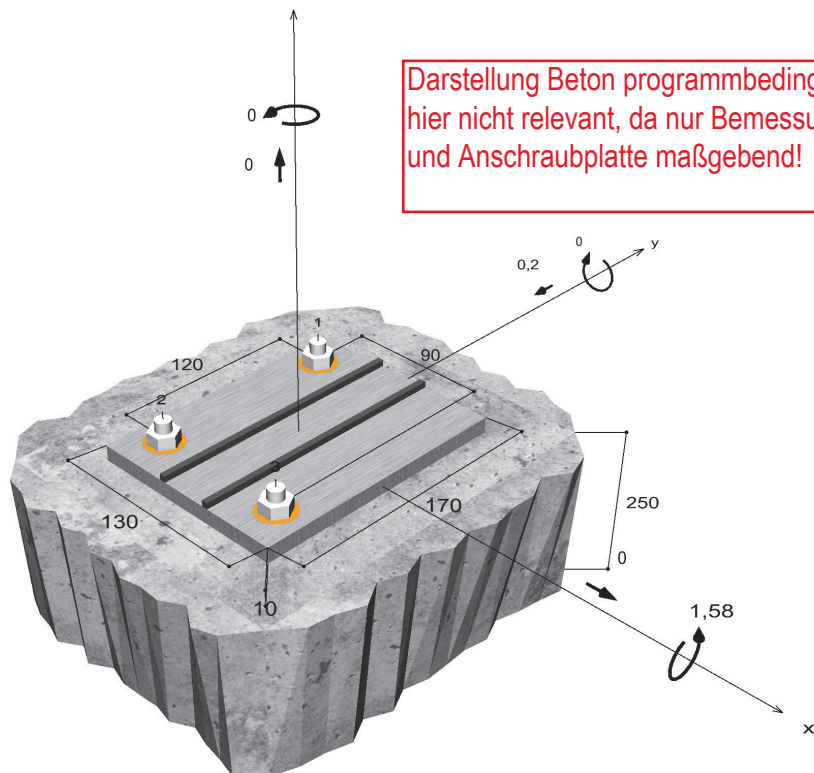
gewähltes Befestigungsmittel Bo. M10 5.6

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	TR055/ENSO
Verankerungsgrund	C50/60, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	130 mm x 170 mm x 10 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

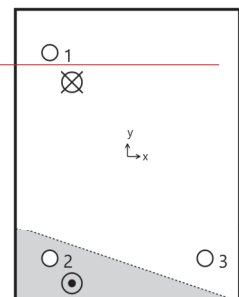
Bemessungslasten *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	-0,20	1,58	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	11,58	0,06	0,02	-0,06
2	0,00	0,06	-0,01	-0,06
3	1,92	0,08	-0,01	-0,08



Max. Betonstauchung :	0,38 ‰
Max. Betondruckspannung :	14,2 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	13,5 kN , X/Y Position (-32,2 / 42,9)
Resultierende Druckkraft :	13,5 kN , X/Y Position (-32,2 / -74,1)

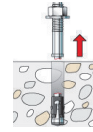
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	11,6	23,4	49,6
Herausziehen *	11,6	13,7	84,5
Betonausbruch	13,5	14,4	93,8

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

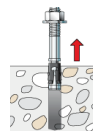


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
32,7	1,40	23,4	11,6	49,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	49,6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	8,2	3	$\beta_{N,s;3}$

Herausziehen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



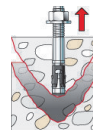
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
20,5	1,580	1,50	13,7	11,6	84,5

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	84,5	1	$\beta_{N,p;1}$
3	14,0	2	$\beta_{N,p;2}$

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 24,00 \text{ kN} \cdot \frac{54,351 \text{ mm}^2}{29,241 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,484 = 21,58 \text{ kN}$$

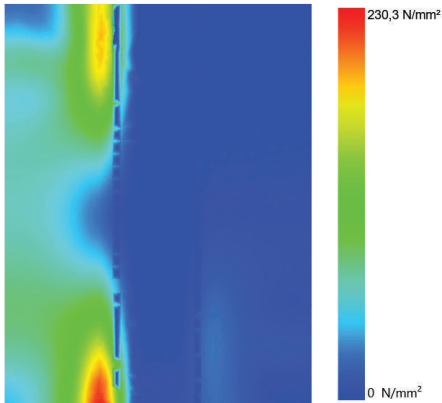
$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{60,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (57 \text{ mm})^{1,5} = 24,00 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{86 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)
Material der Ankerplatte
E-Modul
Streckgrenze
Sicherheitsfaktor
Querdehnzahl
Ausnutzung

Profiltyp

$t = 10 \text{ mm}$
 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
 $R_{p,0,2} = 235 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_M = 1,0$
 $\nu = 0,3$
 $\eta = 98 \%$

Benutzerdefiniertes Profil

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_i = 12 \text{ mm}$

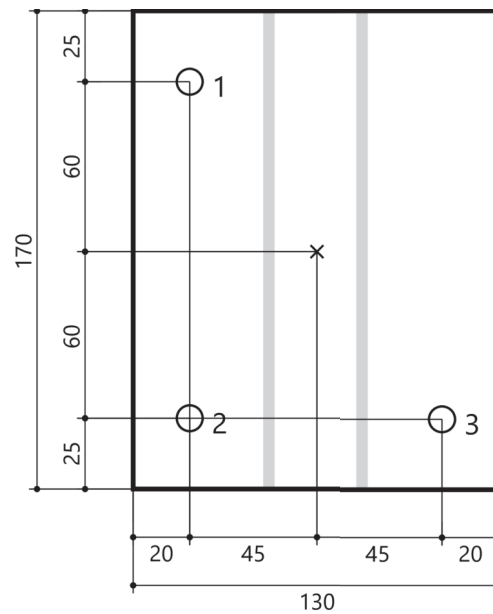
Anbauteil

Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil
Profilabstand 30 mm

Profilabmessung	mm
Höhe	4
Breite	170

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-45	60
2	-45	-60
3	45	-60



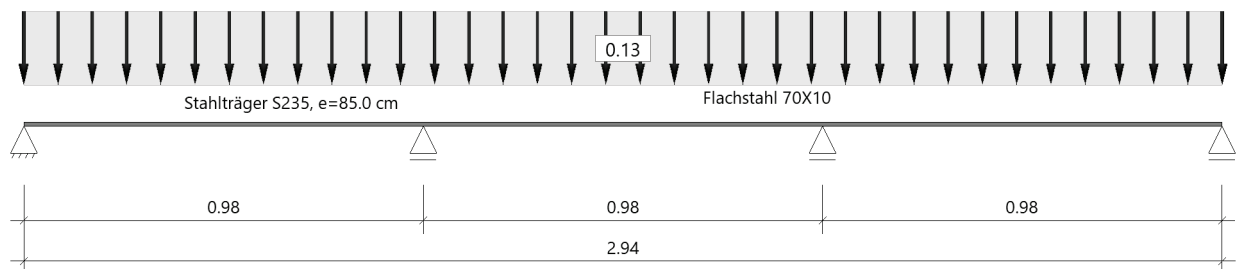
Position: 66a-N2 Geländerholm 70x10

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

Grundparameter

Stahlträger über 3 Felder (e = 85.0 cm), DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System
Systembild

Geometrie
Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
Flachstahl 70X10	1	29	1	8	7.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	0.98	Flachstahl 70X10
2	0.98	Flachstahl 70X10
3	0.98	Flachstahl 70X10

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Verdrehungen ^{*)}		Φ_z [kNm/rad]
					Φ_y [kNm/rad]		
1	0.00	-1	-1	-1	0.0		0.0
2	0.98	-1	-1	0.0	0.0		0.0
3	1.96	-1	-1	0.0	0.0		0.0
4	2.94	-1	-1	0.0	0.0		0.0

^{*)} -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten
Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		2.94		0.13		Ja	Kat. C		

Übersicht der verwendeten Einwirkungen
Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	Kragarm $l_{eff}/$ 150
	$\delta_{lim} =$	Felder $l_{eff}/$ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.05	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.30

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	Flachstahl 70X10	Feld 3, x = 1.96	0.1	-0.02	0.05	

Nachweis für maximale Auslastung bei x = 1.96 m Lk 6

$N_{pId} = 0.0$ kN	$N_{Rd} = 164.5$ kN
$N_{Ed} = 0.0$ kN	$\eta_N = 0.00$
$M_{y,pId} = -0.02$ kNm	$M_{y,Rd} = 0.41$ kNm
$M_{y,Ed} = -0.02$ kNm	$\eta_{My} = 0.05$
$V_{z,pId} = 0.1$ kN	$V_{z,Rd} = 95.0$ kN
$V_{z,Ed} = 0.1$ kN	$\eta_{Vz} = 0.00$
	$\eta = 0.05$

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0$ cm

Feld	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
Feld 1	0.46	0.0	0.1	0.1	0.02	7
Feld 2	0.49	0.0	0.1	0.1	0.01	8
Feld 3	0.52	0.0	0.1	0.1	0.02	7

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

Feld	x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,g}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
Feld 1	0.46	0.98	0.00	0.98	0.0	0.1	0.3	0.30	7
Feld 2	0.49	0.98	0.00	0.98	0.0	0.1	0.3	0.20	8
Feld 3	0.52	0.98	0.00	0.98	0.0	0.1	0.3	0.30	7

$f_{z,g}$: ständiger Anteil der Verschiebung

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.01	0.1		
2	0.98	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.01	0.2		
3	1.96	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.01	0.2		
4	2.94	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.01	0.1		

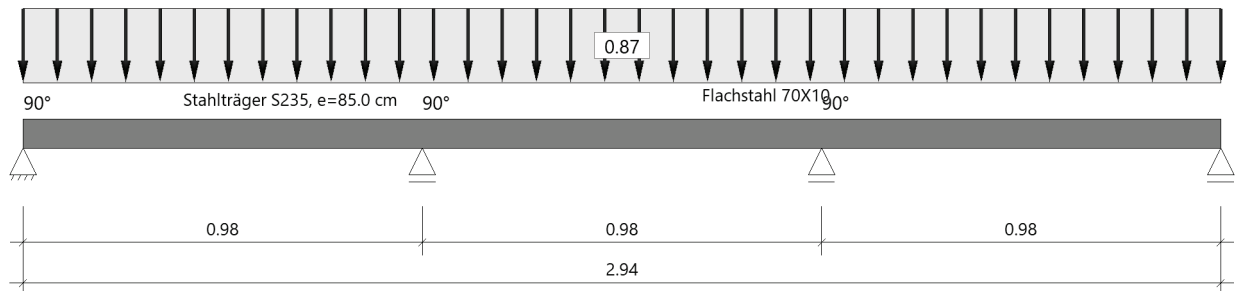
Position: 66b-N2 Geländerholm 70x10

Durchlaufträger DLT+ (FRILO 2026-0-14)

Grundparameter

Stahlträger über 3 Felder (e = 85.0 cm) , DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Stahlgüte: S235

System
Systembild

Geometrie
Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
Flachstahl 70X10	1	29	1	8	7.0
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt	Gedreht
1	0.98	Flachstahl 70X10	90°
2	0.98	Flachstahl 70X10	90°
3	0.98	Flachstahl 70X10	90°

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Φ_x [kNm/rad]	Verdrehungen ^{*)}	
					Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	0.98	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	1.96	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	2.94	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)} -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten
Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		2.94		0.87		Ja	Kat. C		

Übersicht der verwendeten Einwirkungen
Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Basis	:	EN 1993-1-1:2010
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Absolutverformung mit	$\delta_{lim} =$	5.0 cm
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit	$\delta_{lim} =$	Kragarm $l_{eff}/$ 150
	$\delta_{lim} =$	Felder $l_{eff}/$ 300

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Qs}	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.05	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch			0.04

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	Stelle	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Qs}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	Flachstahl 70X10	Feld 1, x = 0.98	-0.8	-0.15	0.05	

Nachweis für maximale Auslastung bei x = 0.98 m Lk 4

$N_{pId} = 0.0$ kN	$N_{Rd} = 164.5$ kN
$N_{Ed} = 0.0$ kN	$\eta_N = 0.00$
$M_{y,pId} = -0.15$ kNm	$M_{y,Rd} = 2.88$ kNm
$M_{y,Ed} = -0.15$ kNm	$\eta_{My} = 0.05$
$V_{z,pId} = -0.8$ kN	$V_{z,Rd} = 95.0$ kN
$V_{z,Ed} = -0.8$ kN	$\eta_{Vz} = 0.01$
	$\eta = 0.05$

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Verformungsnachweis - Absolutverformung $f_{Cd} = 5.0$ cm

Feld	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{res,Ed}$ [cm]	η	Lfk
Feld 1	0.46	0.0	0.01	0.01	0.00	7
Feld 2	0.49	0.0	0.01	0.01	0.00	8
Feld 3	0.52	0.0	0.01	0.01	0.00	7

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

Feld	x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,g}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
Feld 1	0.46	0.98	0.00	0.98	0.0	0.01	0.3	0.04	7
Feld 2	0.49	0.98	0.00	0.98	0.0	0.01	0.3	0.03	8
Feld 3	0.52	0.98	0.00	0.98	0.0	0.01	0.3	0.04	7

$f_{z,g}$: ständiger Anteil der Verschiebung

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.04	0.4		
2	0.98	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.1	1.0		
3	1.96	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.1	1.0		
4	2.94	Kat. C: Versammlungsbereiche	-0.04	0.4		

Schlussblatt

Keine weiteren Nachweise erforderlich!

Aufgestellt: **Dipl.-Ing. Lutz Schlüter**

Seite 3-N2-0/1
Seite 3-N2-1

bis 3-N2-0/5
bis 3-N2-13



HELMUT WIEMER

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen m.b.H.
Krohnstieg 41-43 – 040/6442103-0
22415 Hamburg

Hamburg, den 07.10.2026